

段丘対比の信頼性向上に向けた数値標高モデルを用いた段丘地形の形態解析

Morphological analysis of terraces using digital elevation models for upgrade of terrace correlation method

山本 真哉 [1]; 幡谷 竜太 [1]; 濱田 崇臣 [1]; 柳田 誠 [2]; 佐藤 賢 [2]

Shinya Yamamoto[1]; Ryuta Hataya[1]; Takaomi Hamada[1]; Makoto Yanagida[2]; Masaru Satou[2]

[1] 電中研; [2] 阪神コンサルタンツ

[1] CRIEPI; [2] Hanshin consul. Co., Ltd

1. はじめに

高レベル放射性廃棄物処分施設建設地の選定において、第四紀後期の隆起運動が一つの評価項目となる。第四紀後期の隆起量の見積もりには、段丘面の標高または比高を指標とすることが多いが、その信頼性や精度の基礎となるのが段丘の対比・編年の信頼性確保であることは自明である。

段丘の調査の初期段階では、空中写真判読による地形調査が実施される。段丘面の区分は、段丘間の開析の程度、層位関係、連続性等に着目して行われるが、明確な基準は特になく、判読者の定性的な評価に基づいている。しかしながら、一般には、個々人なりに緩やかな基準があり、段丘面の形態に関わる文献記載を我が国全体で比較すると、同時代に形成された段丘の形態記載は、同じような表現であることがしばしばある [1,2]。このことは、高位・中位・低位段丘という形成年代を暗示した慣習的な記載表現に対応していると考えられる。また、地形観を重視して見積られた形成年代が、火山灰層序によって見積られていた形成年代よりも明らかに正しい(古い)という例もある [3, 4]。これらのことから、高位・中位・低位段丘という記載は、精度に限界はあるが、最も信頼性できる経験的指標の一つであると筆者らは考える。

2. 研究内容

本研究は空中写真から作成したDEM(数値標高モデル)を用いて段丘の形態を定量化し、段丘面の開析の程度を表す客観的な指標について検討することにより、空中写真判読による地形調査の信頼性・客観性の向上を目指す。重要な点は、調査対象地域として、信頼性の高い編年データが得られている地域を選定した点である。約10万年周期の気候変動に対応した段丘の区分を試み、手法の適用性を検討する。

1/20,000 空中写真からデジタル写真測量により作成したDEMを使用して地形解析を行い、傾斜量とラプラシアンとの2つの地形量を算出した。DEM上で設定した段丘面の領域に含まれる傾斜量およびラプラシアンから平均値や標準偏差等の統計量を求め、その値を段丘面の起伏形状を表現する地形量とした。また、段丘原面の保存状態を数値化した残存面積率と、接峰面と現地形の標高差から求まる侵食の深さを段丘面ごとに算出した。地形学的には、これらはそれぞれ開析谷の発達程度と段丘の侵食量に対応する地形量である。

3. 解析結果と考察

各地形量と段丘面の形成年代との相関から地形量の時系列変化について検証した結果、それぞれの地形量が表現する地形学的な意味合いによって特徴は異なるものの、大局的にはいずれの地形量も時間軸方向における変化に一定の傾向が存在し、その変化は侵食の進行に伴う開析谷の発達や傾斜量および起伏の増大と概ね整合することが確認された。また、いくつかの地形量では、段丘の分布地域にかかわらず、年代ごとに同程度の値を示すことが明らかとなった。これらのことは、本研究で提案する地形量が段丘の開析の程度を反映した定量的な指標となりうることを示唆している。

今後は、これらの地形量から精度よく段丘の年代を区分するための評価方法について検討を進める。また、段丘面の形状を定量化するにあたって最適となるDEMの仕様についても議論の必要がある。これらの成果は段丘対比手法の信頼性の向上に貢献できるものと期待される。

なお、本研究は原子力発電環境整備機構の受託研究において実施したものである。

文献 [1] 幡谷, 電力中央研究所報告, N05016, 2006. [2] 濱田ほか, 段丘対比・編年手法の信頼性向上にむけた経験的指標の有用性, 本講演予稿集. [3] 幡谷ほか, 第四紀研究, 44, 155-167, 2005. [4] 幡谷ほか, 応用地質, 47, 140-151, 2006.